
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2011/2012

Januari 2012

EEE 208 – TEORI LITAR II

Masa : 3 jam

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi DUA BELAS muka surat beserta Lampiran TIGA mukasurat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Kertas soalan ini mengandungi dua bahagian, **Bahagian A** dan **Bahagian B**.

Jawab **LIMA** soalan. Jawab **DUA** soalan dalam Bahagian A dan **DUA** soalan dalam Bahagian B dan **SATU** soalan daripada mana-mana Bahagian.

Gunakan dua buku jawapan yang diberikan supaya jawapan-jawapan bagi soalan-soalan **Bahagian A** adalah di dalam satu buku jawapan dan bagi **Bahagian B** di dalam buku jawapan yang lain.

Mulakan jawapan anda untuk setiap soalan pada muka surat yang baru.

Agihan markah bagi soalan diberikan disudut sebelah kanan soalan berkenaan.

Jawab semua soalan di dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.

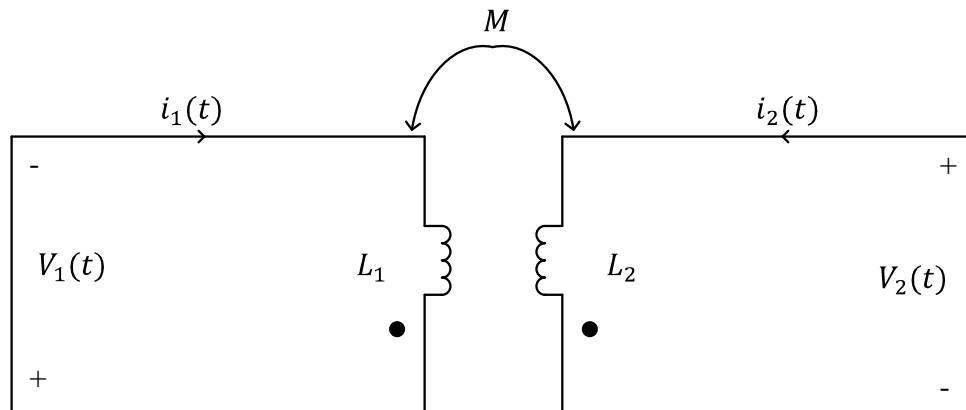
“Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah diguna pakai.”

“In the event of any discrepancies, the English version shall be used.”

BAHAGIAN A
PART A

1. (a) Tentukan persamaan-persamaan $V_1(t)$ dan $V_2(t)$ untuk litar yang ditunjukkan dalam Rajah 1(a).

Determine the equations of $V_1(t)$ and $V_2(t)$ for the circuit shown in Figure 1(a).

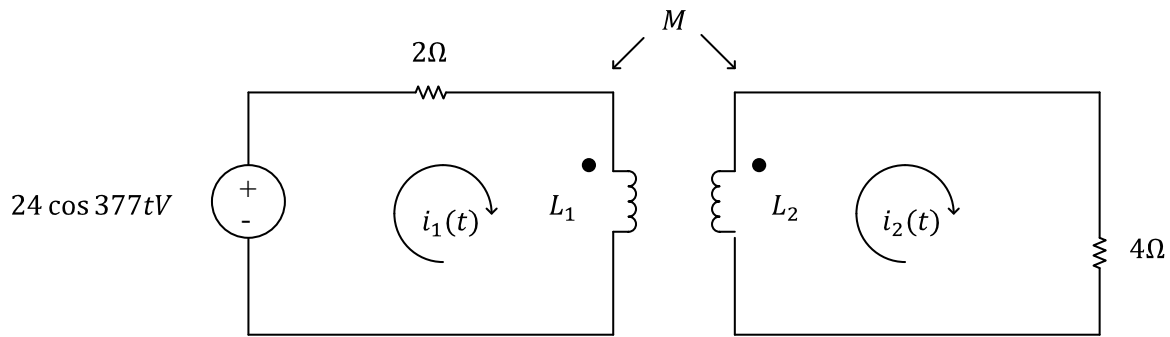


Rajah 1(a)
Figure 1(a)

(20 markah/marks)

- (b) Litar terganding dalam Rajah 1(b) mempunyai pemalar gandingan 1 (iaitu $k=1$). Tentukan tenaga tersimpan di dalam pengaruh terganding saling pada masa $t=10\text{ms}$ jika nilai $L_1=2.653\text{mH}$ dan $L_2=10.61\text{mH}$.

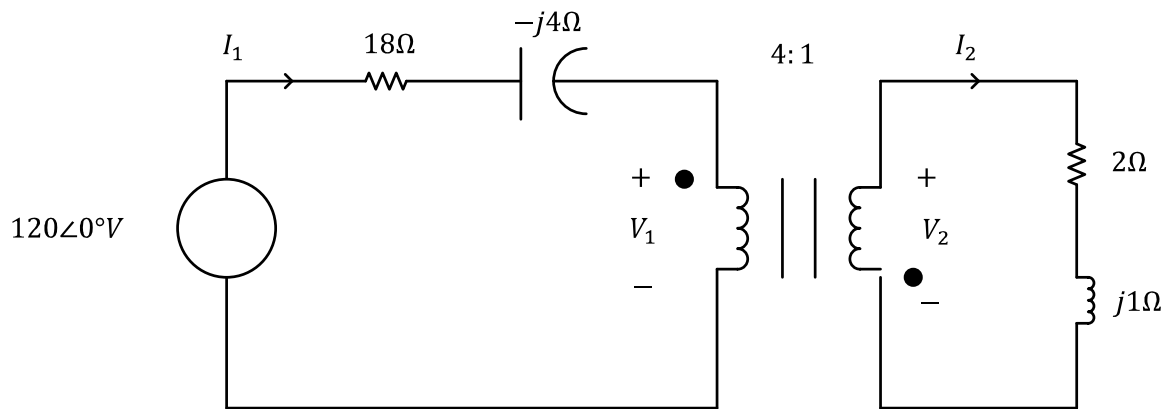
The coupled circuit in Figure 1(b) has a coefficient of coupling of 1 (i.e, $k=1$). Determine the energy stored in the mutually coupled inductors at time $t=10\text{ms}$ if the value of $L_1=2.653\text{mH}$ and $L_2=10.61\text{mH}$.



Rajah 1(b)
Figure 1(b)

(40 markah/marks)

- (c) Tentukan nilai voltan dan arus untuk litar yang ditunjukkan dalam Rajah 1(c).
Determine the voltages and currents for the circuit shown in Figure 1(c).



Rajah 1(c)
Figure 1(c)

(40 markah/marks)

2. (a) Di beri
Given that

$$F(S) = \frac{12(S+1)(S+3)}{S(S+2)(S+4)(S+5)}$$

Dapatkan fungsi
Find the function

$$f(f) = \mathcal{L}^{-1}[F(S)].$$

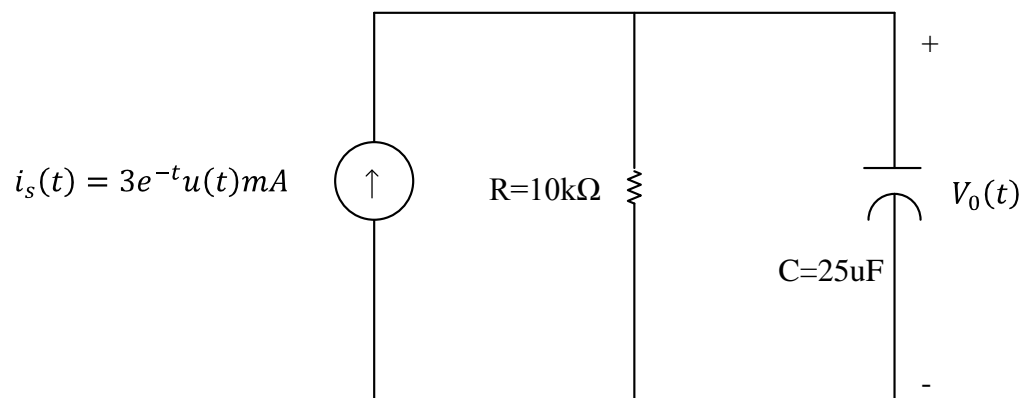
(20 markah/marks)

- (b) Diberikan rangkaian dalam Rajah 2
Given the network in Figure 2

- (i) lukis litar setara domain-S.
draw the S-domain equivalent circuit

(10 markah/marks)

- (ii) dapatkan voltan keluaran bagi kedua-dua domain S dan masa.
find the output voltage in both the S and time domains.



Rajah 2
Figure 2

(30 markah/marks)

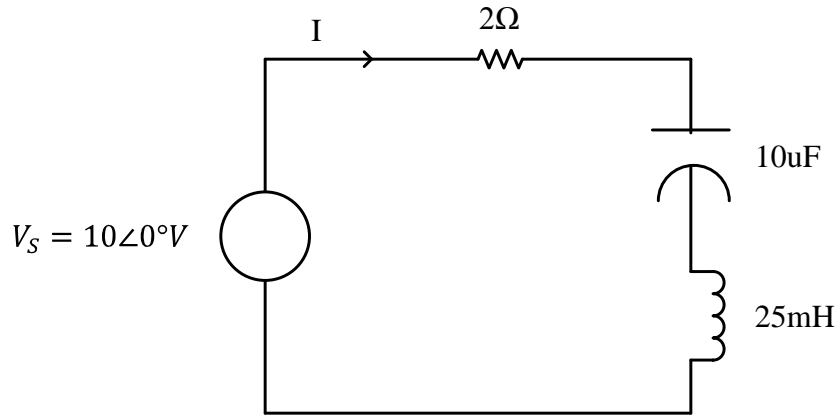
- (c) Jika sambutan dedenyut bagi satu rangkaian adalah $h(t) = e^{-t}$, tentukan sambutan $V_o(t)$ kepada satu masukan $V_i(t) = 10e^{-2t}0(t)V$.

If the impulse response of a network is $h(t) = e^{-t}$, determine the response $V_o(t)$ to an input $V_i(t) = 10e^{-2t}0(t)V$.

(40 markah/marks)

3. (a) Pertimbangkan rangkaian yang ditunjukkan dalam Rajah 3(a). Tentukan frekuensi salunan dan voltan merentangi setiap elemen pada salunan.

Consider the network shown in Figure 3(a). Determine the resonant frequency and the voltage across each element at resonance.



Rajah 3(a)
Figure 3(a)

(40 markah/marks)

- (b) Diberi litar RLC selari dalam Rajah 3(b).

Given the parallel RLC circuit in Figure 3(b).

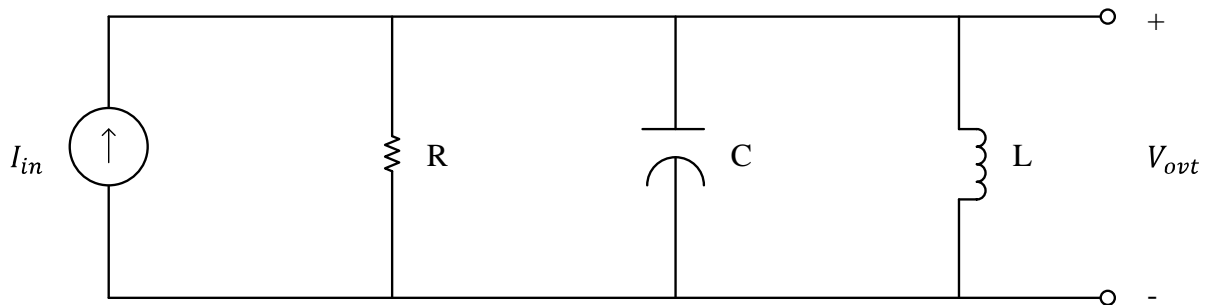
- (i) Terbitkan pernyataan untuk frekuensi salunan, frekuensi kuasa-separuh, lebar jalur dan faktor kualiti untuk ciri pindahan V_{out}/\mathcal{L}_{in} dalam bentuk parameter litar R,L dan C.

(30 markah/marks)

Derive the expression for the resonant frequency, the half-power frequencies, the bandwidth and the quality factor for the transfer characteristic V_{out}/I_{in} in terms of circuit parameters R, L and C .

- (ii) Kira kuantiti-kuantiti dalam bahagian (i) jika $R=1k\Omega$, $L=10mH$ dan $C=100\mu F$.

Compute the quantities in part (i) if $R=1k\Omega$, $L=10mH$ and $C=100\mu F$.

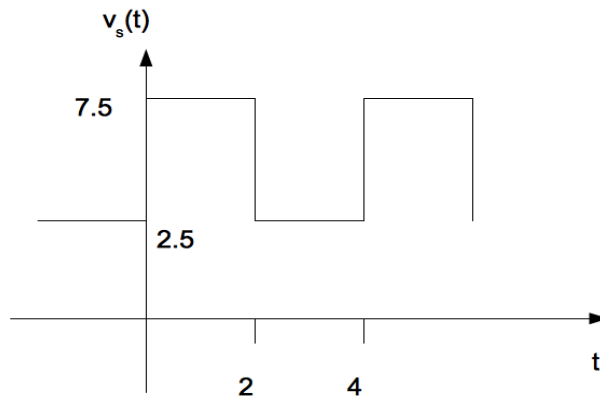


Rajah 3(b)
Figure 3(b)

(30 markah/marks)

BAHAGIAN B
PART B

4. (a) Dengan menggunakan Rajah 4(a), jawab soalan berikut:
Using Figure 4(a), answer the following questions:



Rajah 4(a)
Figure 4(a)

- (i) Tuliskan **persamaan umum** siri fourier dalam bentuk sine dan cosine (bentuk trigonometri). Dapatkan terma dc dan ac dari persamaan umum tersebut.

*Write the **general equation** for fourier series in sine and cosine form (trigonometric form). Extract the dc terms and ac terms from the general equation.*

(10 markah/marks)

- (ii) Tentukan pekali a_0 , a_n dan b_n .
Determine a_0 , a_n and b_n coefficients.

Makluman bahawa:

note that:

$$\sin n\pi = 0$$

$$\sin 2n\pi = 0$$

(15 markah/marks)

...8/-

(iii) Nyatakan terma Siri Fourier untuk Rajah 4(a)

State the Fourier Series terms of Figure 4(a).

(10 markah/marks)

(iv) Permudahkan terma dalam (iii) mengikut harmonik genap atau ganjil.

Simplify the terms in (iii) according to either even or odd harmonics.

(15 markah/marks)

(b) Jika voltan berkala dalam Persamaan 1 digunakan dalam litar Rajah 4(b),

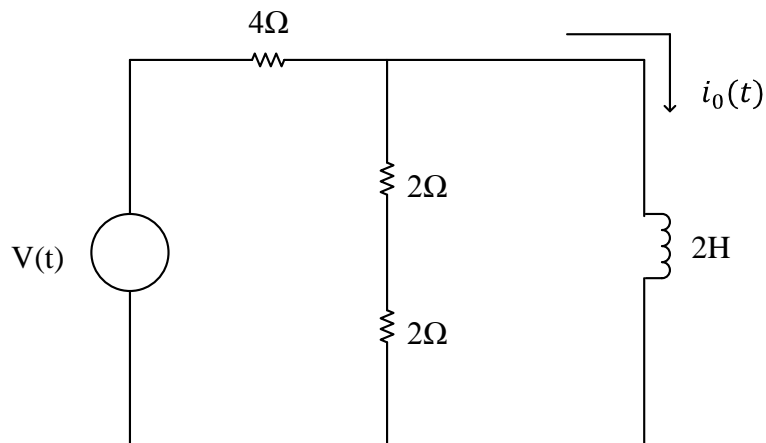
buktikan arus $i_0 = \frac{1}{4} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2(1+n^2)} \cos nt \quad A$

If the periodic voltage in Equation 1 is applied to the circuit in Figure 4, proof that

current $i_0 = \frac{1}{4} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2(1+n^2)} \cos nt \quad A$

$$V(t) = 1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2(-1)^n}{\sqrt{1+n^2}} \cos (nt + \tan^{-1} n)$$

Persamaan 1
Equation 1



Rajah 4(b)
Figure 4(b)

(50 markah/marks)

5. (a) Diberikan
Given that

$$g(t) = 4u(t-1) - 8u(t-2)$$

- (i) Lakarkan domain fungsi masa
Sketch the time domain function

(10 markah/marks)

- (ii) Tentukan Jelmaan Fourier bagi fungsi tersebut
Determine the Fourier Transform of the following function

(10 markah/marks)

- (b) Dengan menggunakan Rajah 5(a)
Using Figure 5(a)

- (i) dapatkan perolehan Jelmaan Fourier $F(\omega)$ bagi satu nadi segiempat dengan lebar τ and tinggi A

derive the Fourier Transform $F(\omega)$ of a single rectangular pulse of width τ and height A

(20 markah/marks)

- (ii) jika $A=5$ dan $\tau=2$, hitung Jelmaan Fourier $F(\omega)$
if $A=5$ and $\tau=2$; calculate the Fourier Transform $F(\omega)$

makluman bahawa:
note that:

$$\text{sinc } n = \frac{\sin \pi n}{\pi n}$$

$$\sin n = \frac{e^{jn} - e^{-jn}}{2j}$$

(10 markah/marks)

...10/-

- (c) Bagi Band radio komersil yang biasa, Amplitud Modulat (AM) mengandungi maklumat suara atau muzik yang dinyatakan sebagai $m(t) = V_m \cos \omega_0 t$ dan pembawa frekuensi tinggi yang diwakili sebagai $c(t) = V_c \cos \omega_c t$ dengan syarat $\omega_c \gg \omega_m$. Gelombang AM $f(t)$ dinyatakan sebagai $f(t) = V_c [1 + m(t)] \cos \omega_c t$

In an ordinary commercial radio bands, Amplitude Modulation (AM) contains information as voice or music represented by $m(t) = V_m \cos \omega_0 t$ and a very high frequency carrier represented by $c(t) = V_c \cos \omega_c t$ with a condition that $\omega_c \gg \omega_m$. The AM signal $f(t)$ is given by $f(t) = V_c [1 + m(t)] \cos \omega_c t$

- (i) Tentukan Jelmaan fourier bagi gelombang berikut

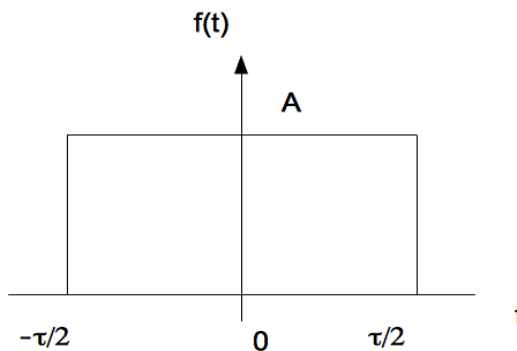
Determine the Fourier Transform of the signal

(25 markah/marks)

- (ii) Lukiskan Jelmaan Fourier $|F(w)|$ untuk Amplitud Modulat

Draw the Fourier Transform $|F(w)|$ for Amplitude Modulation.

Nota/Note : $F(\cos \omega_0 t) = \pi(\delta(\omega + \omega_0) + \delta(\omega - \omega_0))$
 $F(\cos \omega_0 t \cdot f(t)) = \frac{1}{2}[F(\omega + \omega_0) + F(\omega - \omega_0)]$



Rajah 5(a)
Figure 5(a)

(25 markah/marks)

...11/-

6. (a) Apakah definisi rangkaian dua port?
What is the definition of a two port network?

(10 markah/marks)

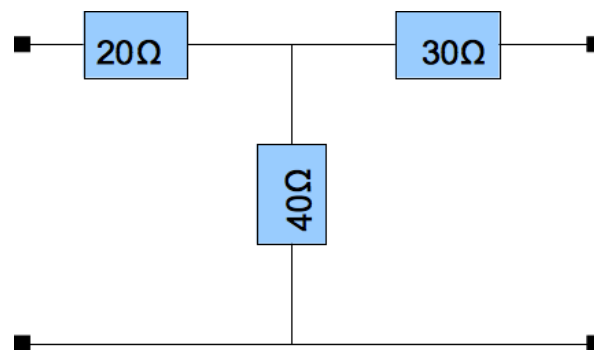
- (b) Lakarkan 2 (dua) gambarajah dengan simbol yang betul dan yang menerangkan rangkaian dua port melalui (i) pacuan sumber voltan, (ii) pacuan sumber arus

Sketch 2 (two) diagram with correct symbols and that describes linear two port network with (i) driven by voltage, (ii) driven by current sources.

(20 markah/marks)

- (c) Dengan menggunakan litar di Rajah 6(a), cari parameter-Z dan bentangkan jawapan anda dalam format matrik 2×2 .

Using the circuit shown in Figure 6(a), find Z-parameter and present your answer in 2×2 matrices.



Rajah 6(a)
Figure 6(a)

(30 markah/marks)

- (d) Pada Rajah 6(b), satu parameter penghantaran diberikan seperti berikut:
In Figure 6(b), a transmission parameter is given as follows:

- (i) Nyatakan persamaan parameter penghantaran yang berkaitan dengan port masukan ke port keluaran

State the equation of transmission parameter that relates the input port to the output port.

(10 markah/marks)

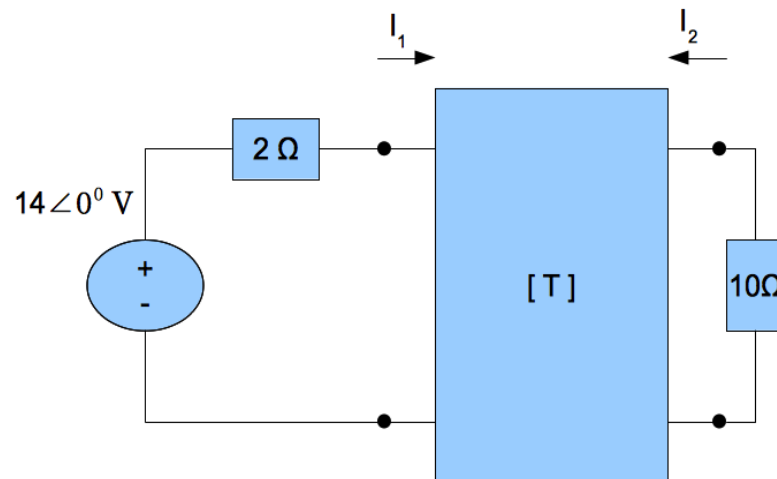
- (ii) Hitung I_1 dan I_2 . (Perhati arah arus I dalam Rajah 6(b))
Calculate I_1 and I_2 . (Observe the direction of current I in Figure 6(b))

Nota : Gunakan Teori Thevenin

Note : Use Thevenin Theory

$$\begin{bmatrix} 5 & 10\Omega \\ 0.4S & 1 \end{bmatrix}$$

(30 markah/marks)



Rajah 6(b)
 Figure 6(b)

ooooOoooo